

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-085442

(43)Date of publication of application : 31.03.1995

(51)Int.Cl.

G11B 5/66

(21)Application number : 05-233261

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 20.09.1993

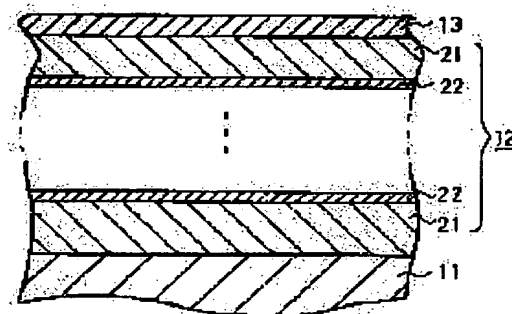
(72)Inventor : WAKAMATSU HIROAKI  
SHINOHARA MASAKI

## (54) VERTICAL MAGNETIC RECORDING MEDIUM

## (57)Abstract:

PURPOSE: To realize a vertical magnetic recording medium being superior in productivity and having excellent recording-reproducing characteristics.

CONSTITUTION: The vertical magnetic recording medium is constructed from a nonmagnetic base 11 and a soft magnetic backing layer 12 and a vertical magnetization recording layer 13 provided thereon. In this vertical magnetic recording medium, a CoB film 21 is used for the soft magnetic backing layer 12 and the film is divided into at least two layers or more by a nonmagnetic film 22.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-85442

(43) 公開日 平成7年(1995)3月31日

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>

G 1 1 B 5/66

識別記号

片内整理番号

9186-5D

P I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-233261

(22) 出願日 平成5年(1993)9月20日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 若松 弘晃

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 篠原 正喜

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 李井 正一 (外4名)

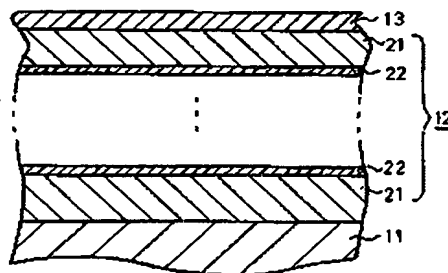
(54) 【発明の名称】 垂直磁気記録媒体

(57) 【要約】

【目的】 本発明は垂直磁気記録媒体に関し、生産性に優れ、且つ良好な記録再生特性を有する垂直磁気記録媒体を実現することを目的とする。

【構成】 非磁性基板 11 と、その上に設けられた軟磁性裏打ち層 12 及び垂直磁化記録層 13 とからなる垂直磁気記録媒体において、上記軟磁性裏打ち層 12 は、C o B 膜 21 を用い、該膜を非磁性膜 22 で少なくとも 2 層以上に分断して成るように構成する。

本発明の第 1 の実施例を示す断面図



11…非磁性基板  
12…軟磁性裏打ち層  
13…垂直磁化記録層  
21…C o B 膜  
22…非磁性膜 (N i P 膜)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 非磁性基板(11)と、その上に設けられた軟磁性裏打ち層(12)及び垂直磁化記録層(13)とからなる垂直磁気記録媒体において、上記軟磁性裏打ち層(12)は、C<sub>o</sub>B膜(21)を用い、該膜を非磁性膜(22)で少なくとも2層以上に分断して成ることを特徴とする垂直磁気記録媒体。

【請求項2】 上記非磁性膜(22)の膜厚を10nm以上とし、C<sub>o</sub>B膜(21)との膜厚比率を少なくとも1/2以下となるように各膜厚を設定したことを特徴とする請求項1の垂直磁気記録媒体。

【請求項3】 上記非磁性基板(11)の上に硬磁性膜または半硬磁性膜(31)を形成し、該膜に一軸方向の残留磁化を付与した後に軟磁性裏打ち層(12)を形成したことを特徴とする請求項1の垂直磁気記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は垂直磁気記録方式の磁気ディスク装置に用いて良好な記録再生特性を有し、且つ生産性に優れた垂直磁気記録媒体に関する。

【0002】 従来の磁気ディスク装置においては、情報の記録は、記録媒体を水平方向に磁化する水平記録方式で行われている。この方式では、記録層に対して水平方向に磁化した微小な磁石が、隣の磁石と反発しあって、互いに磁化を弱め合ってしまう。この影響は情報を高密度に記録すると顕著に現れ、情報の高密度記録に対して限界が生じてくる。

【0003】 この限界を打破するものとして垂直磁気記録方式が提案され、それを実現する記録媒体の最も一般的なものとして、C<sub>o</sub>Cr膜とN<sub>1</sub>Fe膜を積層した二層膜媒体がある。C<sub>o</sub>Cr膜は記録層で、膜に対して垂直に磁化を残して記録する。N<sub>1</sub>Fe膜は裏打ち層で、磁気ヘッドからの記録磁界がC<sub>o</sub>Cr記録層を磁化した後ヘッドに戻す役割を果たし、磁気ヘッドの一部とも考えられ、優れた軟磁性特性を有する事が必要とされる。

【0004】

【従来の技術】 従来の垂直二層膜の記録媒体は、図5に示すように、非磁性のディスク基板11の上に、高透磁率の裏打ち層12と垂直磁化記録層13を形成したものであり裏打ち層12には、例えばNiP表面処理を施したアルミニウムからなる非磁性基板11上に、電解めっき法を用いて4μmの厚さに形成したN<sub>1</sub>Fe膜が用いられる。この裏打ち層12の厚さとしては、ディスクの一周内の記録再生特性のばらつき(モジュレーション)などを考慮すると3〜4μm以上が必要である。

【0005】 また垂直磁化記録層13には、例えばスパッタによりC<sub>o</sub>Crを0.15μmの厚さに成膜したものが用いられる。さらに必要に応じて垂直磁化記録層13の上に潤滑保護膜を設ける。

【0006】 このような記録媒体を用いる磁気ディスク

装置は、近年、小型化が急速に進み、使用するディスクサイズは5.25インチから3.5インチへ、更に2.5インチへと小さくなっている。

【0007】 このようにディスクサイズが小さくなると、成膜装置へのセッティングの工数がかかり、特に電解めっきにより成膜を行う裏打ち層のN<sub>1</sub>Fe膜を成膜する場合には大きな負担となる。またN<sub>1</sub>Fe膜の飽和磁束密度は高々10000Gaussであり、上記したようにヘッドの一部としての役割を担う裏打ち層としては、ヘッド磁極と同様に13000〜15000Gaussとすることが望ましい。そのような飽和磁束密度の高い裏打ち層としては電解めっきで成膜が可能な高飽和磁束密度のC<sub>o</sub>B膜を用いれば良い。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 上記C<sub>o</sub>B膜は、その特性は優れているが、電解めっき法による形成であるため、膜厚が厚くなるとC<sub>o</sub>Bの析出率が低下し、1μm以上の厚さの膜を安定して成膜することが困難になるという問題がある。また、ディスクの一周内の記録再生特性のばらつき(モジュレーション)を無くするためには裏打ち層のディスク面内の磁気異方性を同一方向に揃えることが必要となる。

【0009】 本発明は、生産性に優れ、且つ良好な記録再生特性を有する垂直磁気記録媒体を実現しようとする。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明の垂直磁気記録媒体に於いては、非磁性基板11と、その上に設けられた軟磁性裏打ち層及び垂直磁化記録層13とからなる垂直磁気記録媒体において、上記軟磁性裏打ち層12は、C<sub>o</sub>B膜21を用い、該膜を非磁性膜22で少なくとも2層以上に分断して成ることを特徴とする。また、それに加えて、上記非磁性膜22の膜厚を10nm以上とし、C<sub>o</sub>B膜21との膜厚比率を少なくとも1/2以下となるように各膜厚を設定したことを特徴とする。

【0011】 また、上記非磁性基板11の上に硬磁性膜又は半硬磁性膜(31)を形成し、該膜に一軸方向たとえば非磁性基板11の半径方向、もしくは円周方向の残留磁化を付与した後に軟磁性裏打ち層12を形成したことを特徴とする。

【0012】 この構成を採ることにより、生産性に優れ、且つ良好な記録再生特性を有する垂直磁気記録媒体が得られる。

【0013】

【作用】 本発明では、軟磁性裏打ち層12としてC<sub>o</sub>B膜21を用い、該C<sub>o</sub>B膜12を非磁性膜22で少なくとも2層以上に分断することで安定して析出できる厚さのC<sub>o</sub>B膜を非磁性膜の上に形成でき、それを所望の厚さまで繰返し成膜することでμmオーダの膜厚の裏打ち層を得ることが可能となる。

【0014】また、非磁性基板11と軟磁性裏打ち層12との間に硬磁性又は半硬磁性の膜31を設け、該膜31を半径方向もしくは円周方向に残留磁化を付与しておくことにより、軟磁性裏打ち層であるCoB膜21の磁気異方性が半径方向又は円周方向に揃えられ、ディスクの一周内の軟磁気特性が均一になるため良好なモジュレーション特性を得ることが可能となる。

【0015】

【実施例】図1は本発明の第1の実施例を示す断面図である。本実施例は、NiP表面処理を施したアルミニウムよりなる非磁性基板11の上に、CoB膜21を0.5μm形成し、その上にNiPよりなる非磁性膜22を0.1μm形成し、引続きCoB膜を6層、NiP膜を5層交互に成膜し、CoBの合計膜厚として3.0μm(0.5×6μm)、NiPの合計膜厚として0.5μm(0.1×5μm)、軟磁性裏打ち層12としての全膜厚として3.5μmの厚さに形成した。さらにこの上にスパッタ法によりCoCrTaの垂直磁化記録層13を0.1μm成膜した。

【0016】ここで、CoB膜の無電解めっきによる成膜は、硫酸コバルトとジメチルアミンボランを主成分とするめっき溶液を60℃に加熱し、所定時間浸漬する。また、NiP膜の無電解めっきによる成膜は、塩化ニッケル、次亜リン酸ナトリウムを主成分とするめっき溶液を80～90℃に加熱し、所定時間浸漬する。また、CoCrTa膜のスパッタによる成膜条件は、パワー密度5.5w/cm<sup>2</sup>、ガス圧5mTorr、基板温度250℃である。

【0017】以上の多層膜形成により裏打ち層として3μm以上の厚さのものを得ることが可能となり、再生出力、D<sub>10</sub>などの記録再生特性も従来のNiFe膜と比較してほぼ同程度のものが得られている。また成膜工程は、CoB膜もNiP膜も無電解めっきで成膜できるため、基板取付け治具の取替えは不要で、CoB膜の溶とNiP膜の溶に交互に浸けることで多層構造の膜が形成できるため、電気めっきに比して著しく工数が削減できる。

【0018】なお上記実施例では、CoB膜とNiP膜の各膜厚としてそれぞれ0.5μm、0.1μmとしたが、CoB膜が安定して成膜できる膜厚、NiPの非磁性分の体積の許容範囲(非磁性膜としての膜厚はなるべく薄くすることが望ましい)、全膜厚、層数を考慮して適宜決定すれば良い。但し、NiP膜の厚さはCoB膜の分断に最小限必要な10nmとし、CoB膜は少なくともその2倍以上とする。

【0019】図2は本発明の第2の実施例を示す断面図である。本実施例は基本的には前実施例と同様であり、異なるところは、非磁性基板11と軟磁性裏打ち層12との間に硬磁性又は半硬磁性の膜31を設けたことである。この硬磁性又は半硬磁性の膜31には例えば厚さ

0.1μmのCoCr膜を用いることができる。このCoCr膜はスパッタ法により、パワー密度5.5w/cm<sup>2</sup>、ガス圧5mTorr、基板温度150℃で成膜できる。そして、成膜中、もしくは成膜後に該膜に残留磁化を均一方向に残す。

【0020】残留磁化の付与方法は図3又は図4に示すような永久磁石を用いる。図3に示す方法は、ヨーク43によって磁気的に結合された円環状のマグネット42と円柱状のマグネット41とを組合わせたもので、同図に示すように成膜中もしくは成膜後のディスク基板をマグネットに対向させ、半径方向に磁化し、残留磁化を付与する。図4に示す方法は、ヨーク53によって磁気的に結合された2つの直方体のマグネット51、52を用い、ディスク基板の一部が対向するように位置させ、ディスク基板を回転させることで基板の円周方向に残留磁化の付与を行う。

【0021】このように残留磁化を付与した硬磁性又は半硬磁性膜31の上に、第1の実施例と同様にCoB膜21とNiP等の非磁性膜22の多層膜を形成する。このように成膜した本実施例のモジュレーション波形は一周にわたって均一で、良好なものとなる。なお本実施例は、硬磁性又は半硬磁性膜の例として硬磁性のCoCr膜を用いたが、そのほか、Co合金、γ-酸化鉄、酸化クロム等の材料を用いても良い。また半硬磁性膜としてFeCo系合金などを用いても良い。

【0022】また、上記第1、第2実施例とも垂直磁化記録層としてはスパッタCoCr系合金膜を用いたが、その他の材料、特にめっきのCoNiRe系合金などを用いてもよいことは言うまでもない。また、必要に応じてカーボン膜などの保護膜、潤滑膜を垂直磁化記録層上に設けても良い。

【0023】

【発明の効果】本発明に依れば、軟磁性裏打ち層としてCoB膜を用い、該裏打ち層をNiP等の非磁性膜で少なくとも2層以上に分断することで、μmオーダの膜厚の裏打ち層を量産性の優れた無電解めっきで容易に得ることが可能となる。

【0024】また、非磁性基板上に硬磁性又は半硬磁性膜を形成し、この膜に非磁性基板の半径方向、もしくは円周方向に残留磁化を付与した後、CoB膜をNiP等の非磁性膜で分断した裏打ち層を形成することで、CoB膜の磁気異方性を非磁性基板の円周方向もしくは半径方向に揃えることができ、ディスクの一周内の磁気特性を均一にして良好なモジュレーション特性を得ることができる。従って、量産性に優れ、かつ良好な記録再生特性を有する垂直磁気記録媒体が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す断面図である。

【図2】本発明の第2の実施例を示す断面図である。

【図3】垂直磁気記録媒体に均一方向に残留磁化を付与

(4)

特開平7-85442

5

6

するマグネットの例を示す図である。

【図4】垂直磁気記録媒体に均一方向に残磁磁化を付与するマグネットの他の例を示す図である。

【図5】従来の垂直磁気記録媒体の一例を示す断面図である。

【符号の説明】

\* 11…非磁性基板

12…軟磁性真打ち層

13…垂直磁化記録層

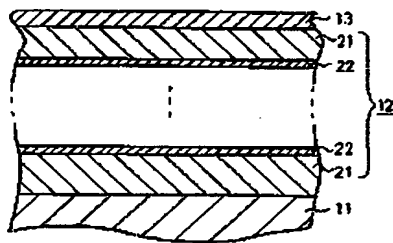
21…C o B膜

22…非磁性膜 (N i P膜)

\* 31…硬磁性又は半硬磁性膜

【図1】

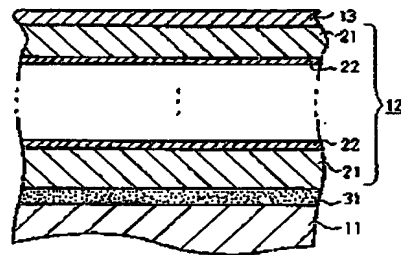
本発明の第1の実施例を示す断面図



11…非磁性基板  
12…軟磁性真打ち層  
13…垂直磁化記録層  
21…C o B膜  
22…非磁性膜 (N i P膜)

【図2】

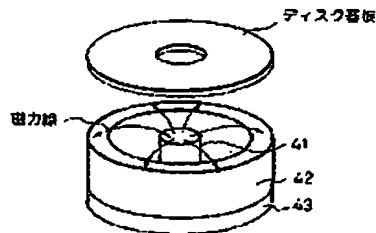
本発明の第2の実施例を示す断面図



11…非磁性基板  
12…軟磁性真打ち層  
13…垂直磁化記録層  
21…C o B膜  
22…非磁性膜 (N i P膜)  
31…硬磁性又は半硬磁性膜

【図3】

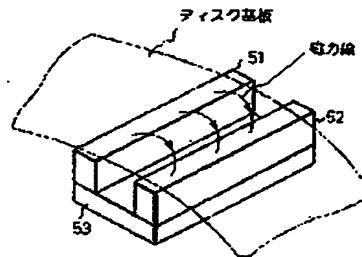
垂直磁気記録媒体に均一方向に残磁磁化を付与する  
マグネットの例を示す図



41…内柱状マグネット  
42…外柱状マグネット  
43…ヨーク

【図4】

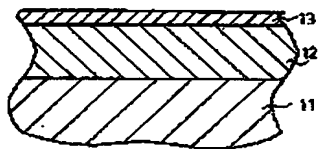
垂直磁気記録媒体に均一方向に残磁磁化を付与する  
マグネットの他の例を示す図



51, 52…マグネット  
53…ヨーク

【図5】

従来の磁気記録媒体の一部を示す断面



- 11—非磁性基板
- 12—磁性記録層
- 13—保護膜